

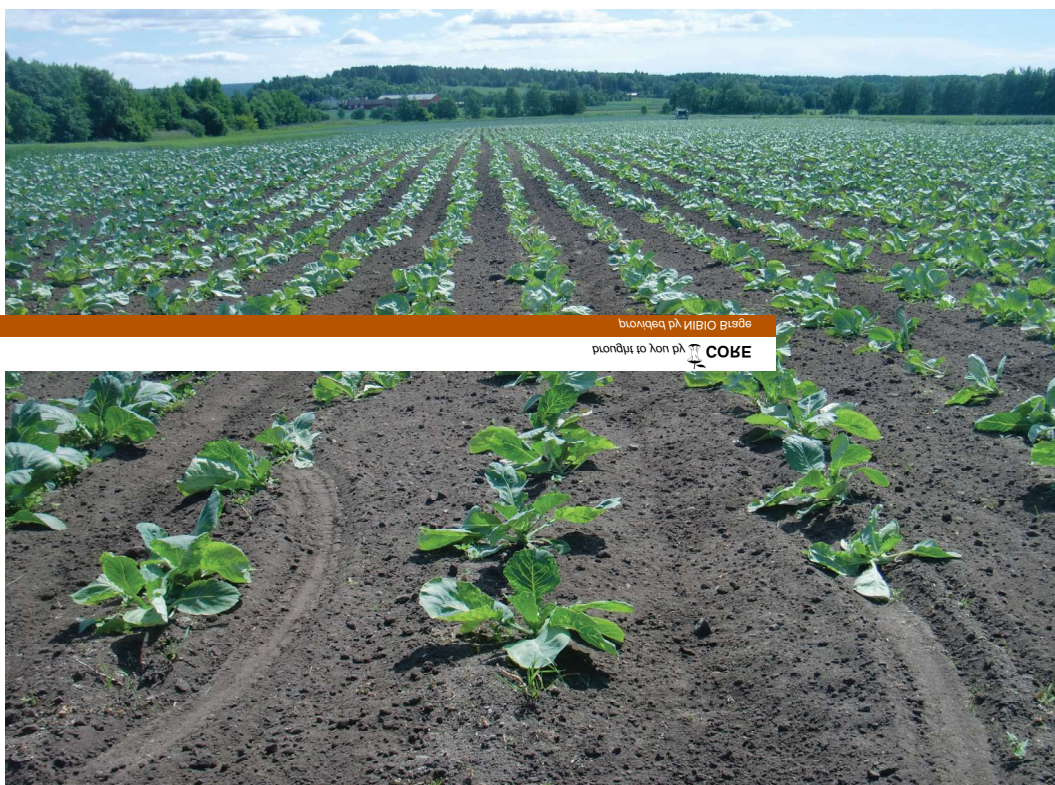
Korn, grønnsaker og potet i Østfold

Det har vært en stor reduksjon (60 %) i fosforgjødslingen i nedbørfeltet til Heia-bekken siden 2008, blant annet på grunn av redusert potetproduksjon. I gjennomsnitt ble det gjødslet med 14,8 kg nitrogen og 1,7 kg fosfor per dekar jordbruksareal i 2013. I bekken var det likevel svært høye konsentrasjoner av næringsstoffer dette året. Total fosforkonsentrasjon var i gjennomsnitt 457 µg/L med 38 % løst fosfor. Gjennomsnittlig konsentrasjon av totalnitrogen var 9 mg/L. Konsentrasjonene var noe høyere ved lav vannføring enn ved høy vannføring. Det tyder på at punktkilder kan bidra med næringsstoffer til Heiabekken. Det ble brukt 39 ulike plantevernmidler i 2013. I bekken ble det påvist 16 ulike plantevernmidler og 6 metabolitter, hvorav tre midler og to metabolitter ble påvist i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljø. Disse omfattet fire midler som brukes i potetdyrking (ugrasmidlene metribuzin og rimsulfuron (metabolitt påvist), soppmiddelet dimetomorf og skadedyrmiddelet imidakloprid).

Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom inn-samling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Råde kommune i Østfold	1,6 km ² 62 % jordbruksareal (1030 daa) Drift: Korn, potet og grønnsaker	Morene av sand og siltig mellom leire	Kystklima 829 mm normalnedbør. Vekstsesong ca. 201 vekstdøgn	20-50 moh.



Figur 1. Kålplanter i Heiabekkens nedbørfelt. Foto Marit Hauken, Bioforsk.

METODER

Plantevernmidler i Heiabekken har blitt overvåket med stikkprøvetaking fra 1991 til 2003. Fra våren 2004 har det blitt tatt ut vannføringsproporsjonale blandprøver i sommerhalvåret. Fra august 2008 og i 2009 ble det igjen bare tatt stikkprøver i bekken, fordi prøvetakingsutstyret ble stjålet. Fra 1. mai 2010 har det vært helårs overvåking, uttak av vannføringsproporsjonale blandprøver og analyse av både næringsstoffer og plantevernmidler. I 2013 ble det gjort spesialanalyser for utvalgte sulfonyleurea ugrasmidler (SU-midler) og metabolitter av ugrasmidlet metribuzin i tillegg til det faste søkespekteret.

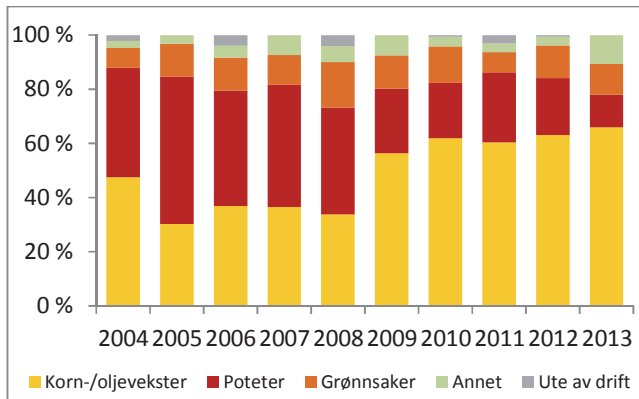
Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2013 til 1. mai 2014. Meteorologiske data hentes inn fra Meteorologisk Institutt, målestasjon Rygge og LMT-stasjon Rygge.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Disse omfatter sprøyting, jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing og høsting/avling. Ett av gårdsbrukene som kun har kornproduksjon (179 daa) leverer ikke gårdsdata. Det ligger også et veksthus i nedbørfeltet, men vi har ingen informasjon om bruken av gjødsel og plantevernmidler her.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling og husdyrdrift

Det er mest kornproduksjon i nedbørfeltet til Heiabekken, men potet- og grønnsaksproduksjon utgjør ca. 25 % (figur 2). Dette er en betydelig mindre andel sammenlignet med perioden 2004-2008. I kategorien «Annet» inngår bl.a. 7 % bær. Husdyrholdet i området består av fjørfe.



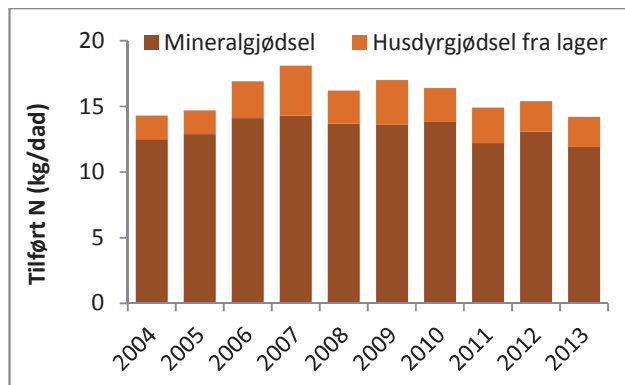
Figur 2. Fordeling av vekster på rapportert areal i Heiabekkens nedbørfelt i perioden 2004-2013.

Arealtilstand vinterhalvår

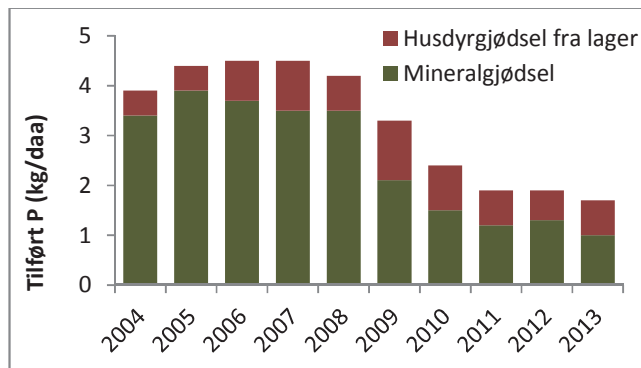
Omtrent 40 % av jordbruksarealet lå i stubb og ca 35 % ble høstpløyd i 2013. Det meste av øvrig areal var enten areal med høstet rotvekst eller høstkorn med harving før såing. En større arealandel enn tidligere lå i stubb eller eng.

Gjødsling

I 2013 ble det i gjennomsnitt tilført 14,8 kg nitrogen og 1,7 kg fosfor per dekar for det jordbruksarealet som er rapportert (figur 3 og 4). Gjødslingsnivået var om lag som de to foregående årene for både nitrogen og fosfor. Det har vært en stor nedgang i fosforgjødsling etter 2008, noe som dels skyldes at en del av potetproduksjonen er erstattet med korn som krever mindre fosfor, og dels at fosfornormene til korn ble redusert i 2008. Om lag 1/3 av fosfortilførselen kom fra husdyrgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 2004-2013. Middel for rapportert jordbruksareal.



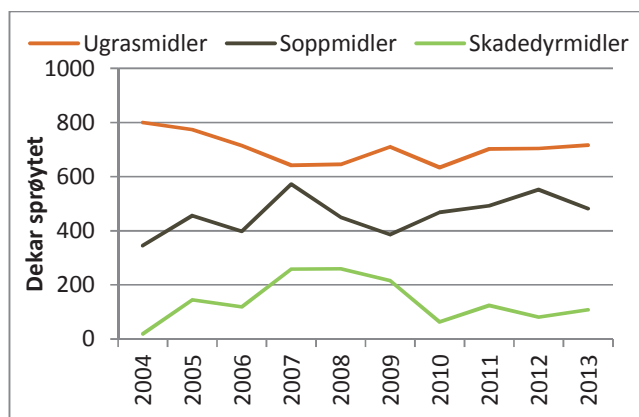
Figur 4. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 2004-2013. Middel for rapportert jordbruksareal.

Bruk av plantevernmidler

I 2013 ble det til sammen brukt 39 ulike plantevernmidler i nedbørfeltet, fordelt på 17 ugrasmidler, 16 soppmidler, 4 skadedyrmidler og 2 vekstregulerende middel, samt 1 klebemiddel.

Arealmessig ble ugrasmidler av sulfonyleureatypen (Harmony, Hussar, Granstar Power; bruk i korn) mest brukt i 2013 (353 daa) fulgt av midler med virkestoffet fluroksypyr (Starane, Spitfire, Ariane S) (299 daa, 3,2 kg) og klopuralid (192 daa, 1,4 kg) (Matrigon, Ariane S), MCPA (132 daa, 5,18 kg) (Ariane S), aklonifen (Fenix) (125 daa, 9,8 kg) og metribuzin (99 daa, 1,2 kg). Det var som i 2012 kun et mindre areal som ble sprøytet med glyfosat (114 daa). Dette til tross for en større andel areal som overvintret i stubb og gode forhold for glyfosatsprøyting høsten 2013.

Det mest brukte soppmidlet i 2013 var protiokonazol (296 daa, 3,6 kg) (Proline), noe som var på nivå med 2012 (339 daa), men mye høyere enn 2011 (132 daa). For øvrig ble det blant annet sprøytet med pyraklostrobin (Comet, Signum) (193 daa, 1,4 kg) mot soppsjukdommer i korn, og med flere ulike midler mot tørråte i potet (Ridomil Gold MZ Pepite, Revus, Ranman, Consento) (125 daa) (1-4 sprøytinger med 1-4 ulike midler pr skifte). Det er også rapportert noe beising av potet med pencycuron og imidakloprid ved setting (Prestige; sopp- og skadedyrmiddel). Sprøyting mot soppsjukdommer omfattet bl.a. også azoxystrobin (Amistar) i jordbær og løk (71 daa, 1,8 kg). Det ble sprøytet med skadedyrmidlene alfa-cypermethrin (Fastac) (57 daa), lambda-cyhalotrin (Karate) (25 daa) og indoksakarb (Steward) (12 daa). Det er ingen klare trender i areal sprøytet med ulike typer plantevernmidler for perioden 2004-2013 (figur 5).



Figur 5. Utvikling i bruk av ulike typer plantevernmidler 2004-2013, angitt i antall dekar sprøytet.

Det var lite sprøyting i havre og høstrug med én sprøyting med ugrasmiddel, samt i tidligpotet med én sprøyting med vekstregulerende middel. Areal med hvet ble sprøytet med fire middel: to ugrasmiddel tidlig i juni og to soppmiddel tidlig i juli. Det var hyppigere sprøyting i løk (6 ulike midler og 8 sprøytinger mot ugras og 4 mot soppsjukdommer) og jordbær (9 ulike middel og 10 sprøytinger, hvorav 5 mot ugras, 4 mot soppsjukdommer og 1 mot skadedyr).

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Årsmiddeltemperaturen i 2013/2014 var 8,2 °C og dermed betydelig høyere enn normalen (5,6°C) (tabell 1). Alle månedene var varmere enn normalverdiene. Det var betydelig mer nedbør enn normalen. Spesielt forsommeren, senhøsten og februar var våtere enn normalverdiene. Avrenningen var størst i perioden desember-februar.

Tabell 1. Månedlige verdier for målt lufttemperatur og nedbør samt normaler (1961-1990) for Meteorologisk Institutt's målestasjon på Rygge, og målt avrenning i Heiabekkens nedbørfeltet i 2013/2014.

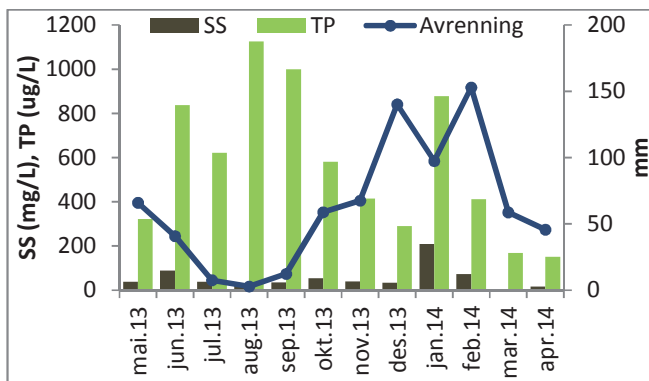
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Norm. 13/14		Norm. 13/14		Middel 13/14 (04-12)	
Mai	10,3	12,0	57	103	23	66
Juni	14,7	14,8	63	108	23	41
Juli	15,9	18,0	73	35	23	8
August	14,9	16,3	88	81	29	3
September	10,8	11,5	94	78	58	12
Oktober	6,8	7,7	106	148	63	59
November	1,2	2,8	87	125	58	68
Desember	-2,5	3,6	63	154	55	140
Januar	-4,1	-1,8	58	77	23	97
Februar	-4,2	2,3	43	126	8	153
Mars	-0,4	4,3	54	39	61	59
April	4,2	7,3	43	72	91	46
Middel	5,6					
Sum		8,2	829	1145	523	750

Avrenning

Årets avrenning fra nedbørfeltet var på 750 mm, noe som er det høyeste som er målt siden 2010, da det ble innført helårs avrenningsmåling. Dette reflekterer nedbøren som var 316 mm mer enn normalen. Den største avrenningen ble målt i vintermånedene hvor det var mye nedbør som falt som regn.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonene av nitrogen og fosfor er generelt høye sammenlignet med det som måles i andre JOVA-felt. I 2013-2014 var konsentrasjonen av totalfosfor høyest i juni, august, september og januar (figur 6). Feltet har store fosfortap sammenlignet med partikkeltapet, og andelen løst fosfat av totalfosfor er høy (tabell 2). I middel var andelen løst fosfat i vannprøvene 38% dette året, mens middelet for perioden 2010-2013 er 57%. Høye P-AL tall på en del av arealene kan bidra til høy andel løst fosfat, men fosfatandelen er så høy at det sannsynligvis er andre betydelige kilder for tap utenom jordbruksarealene. Avrenning fra veksthus, spredt avløp fra husholdninger, vei eller flyplass er mulige andre fosforkilder.

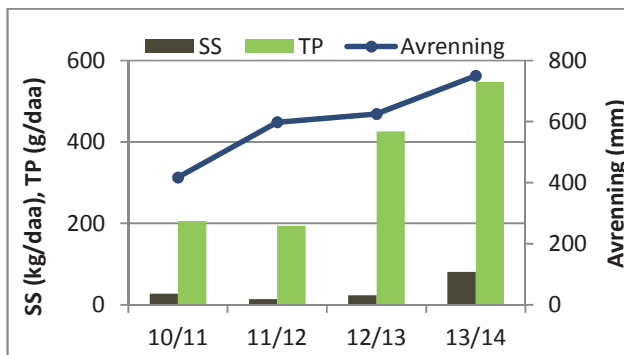


Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total fosfor (TP) og suspendert stoff (SS).

Konsentrasjonene av totalnitrogen var høyest i perioden juni til november (data ikke vist). Den høyeste totalnitrogen-konsentrasjonen som ble målt i en vannprøve var på 18 mg/L, som er over grensen for drikkevann på 11 mg TN/L.

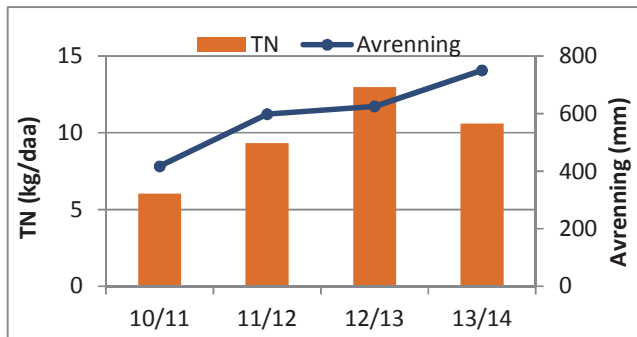
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat ($PO_4\text{-P}$), totalnitrogen (TN) og nitrat ($NO_3\text{-N}$) i 2013/2014, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden fram til 2013.

	2010-2013 min- maks	2010-2013 middel	2013/14 middel
SS (mg/L)	15 - 41	32,9	66,6
TP (µg/L)	203 - 426	340	457
$PO_4\text{-P}$ (µg/L)	116 - 315	195	172
TN (mg/L)	10 - 14	12	9
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	6 - 11	10	8



Figur 7. Årlig avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) beregnet for jordbruksarealet i perioden 2010-2014.

Det var store tap av fosfor (548 g/daa jordbruksareal) og partikler (81 kg/daa) i 2013/2014 sammenlignet med tidligere år (figur 7). Dette skyldes mye nedbør og høy avrenning dette året. Nitrogentapet (10,6 kg/daa) var også høyt, men likevel litt lavere enn det foregående året (figur 8). Nitrogentapet svarer til 72 % av tilført nitrogenmengde.



Figur 8. Årlige tap av totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksareal i perioden 2010-2014.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

I perioden april-oktober ble 10 prøver av bekkevann analysert for plantevernmidler. Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene; 6 ugrasmidler og 5 metabolitter, 9 soppmidler og 1 metabolitt, 1 skadedyrmediddel; med totalt 96 påvisninger. Av disse ble 59 påvist med standard søkespekter. Av de 16 påviste midlene var 8 ikke rapportert brukt i feltet.

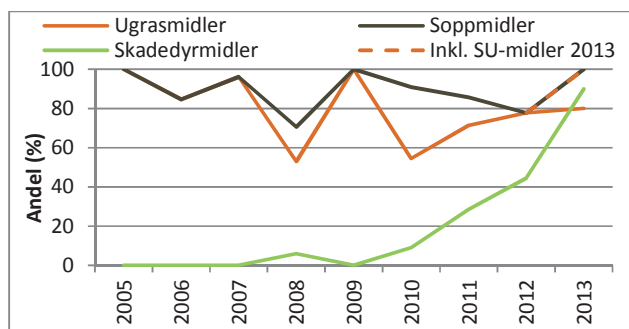
Det ble gjort 44 funn av ugrasmidler. Spesialanalysene av utvalgte sulfonyleurea (SU) ugrasmidler med metabolitter og metabolitter av metribuzin utgjorde 37 av disse. To metabolitter av SU-midlet rimsulfuron (IN70941 og IN70942), middel for bruk i potet (Titus), ble påvist i alle prøvene. Ett funn av IN70942 var over faregrense for mulige kroniske miljøeffekter på vannlevende organismer (MF) (01.07 påvist 0,023 µg/L, MF = 0,02 µg/L). Fire av funnene lå imidlertid nær MF med målte konsentrasjoner mellom 0,015 og 0,019 µg/L. Rimsulfuron ble ikke påvist og er sist rapportert brukt i 2011. SU-midlet metsulfuron-metyl samt en metabolitt av tribenuron-metyl (INA4098) ble påvist to ganger i lave konsentrasjoner. Kun tribenuron-metyl var rapportert brukt. Disse resultatene indikerer lite problemer med SU-midler og konsentrasjoner under MF, men de gjenfinnes i bekkevannet i lengre tid etter bruk. Metribuzin (Sencor; bruksområde potet og gulrot) ble påvist syv ganger i perioden 24.05-21.10, hvorav fire ganger i konsentrasjoner over og en gang nær MF (i perioden 24.05-10.09 påvist 0,13, 0,11, 0,048, 0,081 og 0,094 µg/L, MF = 0,058 µg/L). Metabolitter av metribuzin ble påvist i 9 av 10 analyserte prøver, med funn av metribuzin DA i 6 prøver og metribuzin DADK i 7 prøver. Alle funnene var i lave konsentrasjoner (<0,03 µg/L). Disse analysene indikerer utfordringer ved dagens bruk av metribuzin, mens det er lite problemer knyttet til metabolitter av dette midlet. Øvrige ugrasmidler påvist inkluderte fluroksypyr, klopuralid, MCPA, og sykloksydim. Alle disse ble kun påvist mellom en og tre ganger og i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negativ

effekt i vannmiljø. Sykloksydim ble påvist for første gang i feltet, men var sist rapportert brukt i 2012.

Det ble gjort 36 funn av soppmidler. Midlene metalaksyl og pencycuron (beisemiddel) ble påvist åtte ganger gjennom sesongen. Azoxystrobin og boskalid ble påvist hhv fem og fire ganger. Ingen av påvisningene var i konsentrasjoner over MF. Soppmidlene dimetomorf, iprodion og tiofanatmetyl ble påvist for første gang i feltet i 2013 (i søkespekteret for vannanalysene fra 2011), men er ikke rapportert brukt i 2013. De to førstnevnte ble brukt i feltet i 2012, mens tiofanat-metyl ikke er rapportert brukt. De ble påvist i én til tre prøver i lave konsentrasjoner bortsett fra dimetomorf som ble påvist fire ganger hvorav en gang over MF (i perioden 22.07-21.10 påvist 0,72, 0,33, 0,17 og 0,15 µg/L; MF = 0,5 µg/L). Karben-dazim og fluazinam ble påvist kun en gang hver, og bruk av midlene er ikke godkjent og er ikke rapportert. Karbendazim, som ble påvist over MF (0,034 µg/L i blandprøve 08.05; MF = 0,03 µg/L), kan også være en metabolitt av tiofanatmetyl og dette er trolig tilfelle her. Det mye brukte soppmidlet protio-konazol (Proline) ble ikke påvist i 2013.

Skadedyrmedidet imidakloprid (beising av settepotet; Prestige), ble påvist i ni prøver, hvorav en påvisning over og en nær MF (0,34 og 0,17 µg/L påvist i blandprøver tatt ut 07.06 og 01.07; MF = 0,2 µg/L). 16 av de totalt 17 funnene av skadedyrmidler i 2004-2013 er funn av imidakloprid i 2010-2013.

Grunnet årets spesialanalyser var antallet ulike stoffer (midler + metabolitter) påvist gjennomgående høyt, med mellom 5 og 14 i en vannprøve. Påvisninger med standard søkespekter var til sammenlikning mellom 2 og 11 i en vannprøve. Det var generelt mange funn i hver prøve gjennom hele sesongen, men spesielt mange funn og funn over MF i juli/august. Forekomst av mange ulike midler i bekkevannet samtidig gir mulighet for samvirkning og større miljøeffekt enn enkeltstoffer alene. Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler siden 2005 (figur 9) viser stor variasjon mellom år. Andel prøver med funn av soppmidler har i perioden vært større enn eller lik funn av ugrasmidler, og det er indikasjoner på en økende andel funn av skadedyrmidler i bekkevann de senere årene (figur 9), etter en utvidelse av søkespekteret for etter 2010.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 2005-2013. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Arbeidet med Heiabekken utføres av Bioforsk Jord og miljø. Kontaktperson: Anne Falk Øgaard, Bioforsk Jord og miljø.

www.bioforsk.no

Se www.bioforsk.no/jova for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Heiabekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.